砒素劑防治煙草螟蛉試驗

陶 家 駒

煙草自幼苗出土後，至採種期間，均有煙草螟蛉 Heliothis assulta Gu. (Noctuidae) 之爲害，尤以移植後採葉前受最烈。煙農如不勤加捕捉，每致片葉無收，爲煙草栽培成本中所費勞力最多之一項，並因捕捉之費時，費力，如同時經營其他農業或多量煙草面積，每受期限制，爲改進煙草質量，增加國家稅收阻礙因子之一。

有關煙草螟蛉實用防治上之生活習性觀察，與砒素劑防治試驗結果，設與美國採用之弗素劑 Cryolite, 及近年所用之666 相較，頗有明日黃花之感，但以當時之物資缺乏，且有關實用防治上之生活習性，仍有參考價值，故特整理發表，以就正於同道，如能採用防治或進而詳究之，則幸矣。

一、生活習性觀察。

煙草螟蛉爲害煙草之時期爲幼蟲，當幼蟲穿孔於煙葉後，至煙葉收穫時，已逐漸擴大爲大孔葉上如孔數較多，即失去製造捲煙之價值，故防治煙草螟蛉之目的，在求免除其害，而非減輕其害，與防治其他害蟲不同，且益感困難。生活習性以卵及初齡幼蟲，關係最切，故觀察亦較詳盡，玆分述如下：

1. 卵及初齡幼蟲出現消長情形。

卵及初齡幼蟲出現消長情形之考查，以民國31年 4月13日移植之煙苗爲依據，於 4月30日起，每隔4日調查216株煙苗上之卵及幼蟲記載而得如表：

表1. 216株煙草螟蛉卵及初齡幼蟲記錄(民國31年)

月	日	卵粒數	百分率	幼蟲數	百分率
4	30	27	12.05	38	3.13
5	4	43	19.20	74	6.10
	8	39	17.41	72	5.94
	12	21	9.38	81	6.68
	16	22	9.82	109	8.99
	20	22	9.82	113	9.32
	24	20	8.93	106	8.74
	28	16	7.14	99	8.16
6	1	9	4.02	118	9.73
	5	3	1.34	143	11.79
	9	—	—	65	5.36
	13	—	—	42	3.46
	17	2	0.89	42	3.46
	21	—	—	61	5.03
	25	—	—	50	4.12
共計		244	100.00	1213	100.00

觀表1 所示，卵及初齡幼蟲在煙草生長期間，均有出現。初齡幼蟲，以6月上旬爲最多，5月中下旬次之，6月中旬起，驟形減少。卵則於5月上旬爲最多，以後漸次減少，至 6月中旬，已難發現，與初齡幼蟲出現消長情形，不甚相合或爲煙草葉片過大，觀察欠周，及壯齡幼蟲嚙食全葉，不留表皮無意中卵粒亦被吞食，而起差誤所致。

民國32年之考查，係以赤手捕捉試驗區之360株煙苗爲依據，5月4日越，7月10日止。每日捕捉所得之蟲數，以每5日累計之而得，如表2，

表2. 360株煙草上之初齡幼蟲記錄(民國32年)

起 迄 月 日	捕 得 頭 數	百 分 率
5月 4—5日	85	5.31
6—10	36	2.25
11—15	38	2.37
16—20	135	8.43
21—25	403	25.17
26—31	366	22.86
6月 1—5	268	16.74
6—10	130	8.12
11—15	62	3.87
16—20	23	1.44
21—25	29	1.81
26—7月1日	26	1.62
	601	100.00

觀表2所示，初齡幼蟲出現消長情形，以5月下旬至6月上旬爲最盛，5月中旬次之，上旬又次之，6 月中旬更次之，下旬最少，而與31年觀察結果相彷。由此可知防治初齡幼蟲之最重要而緊張時期，爲5月中旬起至6月中旬間之一個月爲防止其爲害，當以提早至5月上旬爲妥。

2. 卵及幼蟲棲息部位。

本調查爲舉行出現消長情形考查時，將卵及初齡幼蟲在每株煙草上所附着之葉次，及每葉之上下兩面，分別記載而得。葉次以自芽露出第 1葉起順次向下爲第2.3……11. 12等葉(表3及4)。

表3. 煙草螟蛉卵附着於216株煙草上部位考查(民國31年)

月	日	1葉	2葉	3葉	4葉	5葉	6葉	7葉	8葉	9葉	10葉	11葉	12葉	正面	反面	心部	莖部	腋部
4	38	—	—	3	9	8	3	4	—	—	—	—	—	1	36	—	—	—
5	4	—	—	2	5	13	11	4	4	—	—	—	—	1	38	—	—	—
	8	—	—	—	1	8	11	9	7	1	1	—	—	2	36	—	—	—
	12	—	—	—	—	2	8	8	3	—	—	—	—	—	21	—	—	—
	16	—	—	—	—	3	9	6	3	1	—	—	—	—	22	—	—	—
	20	—	—	1	2	7	2	6	3	1	—	—	—	1	21	—	—	—
	24	—	—	—	1	1	8	5	3	1	—	—	1	—	20	—	—	—
	28	1	—	—	3	—	7	2	1	1	1	—	—	2	14	—	—	—
6	1	—	—	—	4	3	1	1	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—
	5	—	—	—	2	—	1	2	—	1	—	—	—	—	4	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
共計		1	—	6	27	45	61	45	24	6	2	—	1	7	211	—	—	—
百分率		0.46	—	2.75	12.39	20.64	27.98	20.64	11.01	2.75	0.92	—	0.46	3.21	96.79	—	—	—

觀表3可知卵多附着於葉之下面，佔總卵數之96%以上，卵之所在葉次，以第5至第7三葉爲最多，均在20%以之，第4及第8兩葉次之，均在10%以上，第3及第9兩葉又次之，其餘各葉最少，幾難發現。

卵旣位於煙草株之第5至第7三葉下面居多，然幼蟲則不盡然。據表 4所示以位於第2至第6葉爲最多。均各在10%以上，第1及第8兩葉次之，第9及第10兩葉最少。棲於葉之正面者達80%如煙草腋芽未除，則棲息於腋芽上尤多。故有 False Tobacco Bud Worm 之稱，誠爲確當。幼蟲亦棲息於煙草莖部，並蛀食其中。被蛀之莖，一受接觸或遇大風，極易折斷，爲常見之事實。

表4. 煙草螟蛉幼蟲棲息於216株煙草上部位考查(民國31年)

月 日	1葉	2葉	3葉	4葉	5葉	6葉	7葉	8葉	9葉
4 30	10	7	10	5	3	1	1	—	—
5 4	—	7	14	13	16	11	4	1	1
8	2	9	10	17	16	10	5	1	1
12	3	10	13	21	15	11	6	1	—
16	—	14	21	33	27	16	2	—	—
20	—	21	24	30	22	7	2	—	—
24	—	11	13	30	20	24	4	2	—
28	1	12	21	24	14	15	8	1	1
6 1	2	26	20	24	17	11	8	5	2
5	13	31	19	19	16	13	4	6	1
9	8	14	12	13	8	4	3	—	2
13	5	15	6	5	4	3	—	—	—
17	9	14	7	6	3	2	—	—	—
21	3	3	1	1	—	—	—	—	—
25	3	8	3	2	1	—	—	—	—
共計	59	202	194	243	182	128	47	17	8
百分率	5.46	18.69	17.95	22.48	16.89	11.84	4.35	1.57	0.74

月 日	10葉	11葉	12葉	正面	反面	共計	心部	莖部	腋部
4 30	—	—	—	26	11	37	1	—	—
5 4	—	—	—	53	14	67	—	—	—
8	—	—	—	54	17	71	—	—	—
12	—	—	—	53	27	80	—	—	—
16	—	—	—	104	9	113	—	—	—
20	—	—	—	88	18	106	—	—	—
24	—	—	—	97	7	104	—	—	—
28	1	—	—	89	9	98	—	1	—
6 1	—	—	—	100	15	115	—	2	—
5	—	—	—	98	24	122	—	3	15
9	—	—	—	49	15	64	—	—	—
13	—	—	—	24	14	38	—	—	4
17	—	—	—	24	17	41	—	1	—
21	—	—	—	3	5	8	—	—	53
25	—	—	—	10	7	17	—	—	32
共計	1	—	—	872	209	1081	1	7	104
百分率	0.09	—	—	80.67	19.33	90.61	0.08	0.59	8.72

又當煙草摘心後，常於葉柄與幹間之連接處發生腋芽，煙農常行摘去，隨地拋之，促使煙葉充分發育，提高品質，但煙草螟蛉幼蟲，最喜食嫩頭及嫩葉，故若設法處理摘除之腋芽，或可收到治幼蟲事半功倍之效。據32年5月27日起每一星期考查每百個腋芽上幼蟲數。5月21日爲25頭，6月3日爲17頭，11日爲3頭，17日爲2頭，24日爲6頭，計有2—25%有蟲棲息其上，而尤以五月下

旬至 6月上旬間摘除者爲多，蓋是時爲幼蟲出現最盛期也。腋芽發生後，爲害葉片之機會，可能減少若干。

3. 煙草葉片生長速率

據31年藥劑防治試驗（見後）液用1/200，粉用1/5之砒酸鉛或砒酸鈣，於5月1日施藥後，藥效持久力可達7—8日之久，在此施藥7—8日內，無一活幼蟲存在，待第 2次施藥後，則不盡然。原因甚多，據作者推測，以煙草生長特速，幼蟲取食新出無藥葉部，與幼蟲出現特盛二因所致，故於民國32年5月4日起，每一星期選定煙草5株，測定每株每葉葉片之長度濶度各一次，前後凡9次葉片次序以最下1葉爲第1葉，順次向上爲第2第3等葉片，未展開不能測量者，則其他四株亦捨而不計，逐次測量得平均長寬度如表5及6。

表5. 五株煙草葉片平均長度記錄（單位公厘）（民國32年）

日　期	1 葉	2 葉	3 葉	4 葉	5 葉	6 葉	7 葉	8 葉	9 葉	10葉	11葉	12葉
4/V	77.2	84.4	92.8	76.2	62.4	—	—	—	—	—	—	—
11/V	78.0	87.8	104.4	97.4	91.0	60.4	—	—	—	—	—	—
18/V	79.4	93.4	116.6	129.0	144.0	154.4	150.0	126.6	85.8	53.6	—	—
25/V	92.2	101.6	131.6	140.2	164.4	195.8	208.0	234.2	230.0	210.4	154.0	130.2
1/VI	—	—	152.0	154.0	179.0	225.8	262.8	281.2	294.0	287.0	254.2	238.8
8/VI	—	—	—	—	204.6	260.8	290.4	337.2	337.6	366.8	354.0	347.4
15/VI	—	—	—	—	251.6	286.0	335.2	369.8	368.4	417.0	392.0	405.8
22/VI	—	—	—	—	268.8	314.4	354.4	399.4	399.0	443.0	433.0	456.0
29/VI	—	—	—	—	272.0	316.0	359.0	405.0	402.0	453.0	432.0	455.0

表6. 五株煙草葉片平均濶度記錄（單位公厘）（民國32年）

日　期	1 葉	2 葉	3 葉	4 葉	5 葉	6 葉	7 葉	8 葉	9 葉	10葉	11葉	12葉
4/V	32.4	31.6	35.2	30.4	21.8	—	—	—	—	—	—	—
11/V	31.4	32.0	40.8	40.4	36.6	21.4	—	—	—	—	—	—
18/V	34.4	34.6	45.6	54.6	62.4	64.2	65.2	49.6	30.6	18.2	—	—
25/V	36.8	40.0	53.6	56.0	67.6	86.2	88.6	98.8	86.6	70.6	49.8	—
1/VI	6	—	61.0	61.0	75.8	97.8	111.8	122.6	123.6	117.0	107.4	96.0
8/VI	—	—	—	—	94.0	111.4	128.6	143.4	146.0	157.2	155.2	151.6
15/VI	—	—	—	—	110.2	120.2	144.4	154.8	158.0	180.0	168.0	184.2
22/VI	—	—	—	—	118.6	129.2	155.0	174.0	171.4	213.0	199.0	185.0
29/VI	—	—	—	—	120.0	129.2	157.0	173.0	171.0	218.0	202.0	202.0

觀表5及6所示，可知煙草於5月下旬全株12葉片，始得完全展開，第 1，2，3，4，四葉片，發生雖早，但生長最緩並至5月下旬及6月上旬因壅土後不復存在，第5，6二葉雖能生長發育但葉面不大煙農目爲最下等之煙葉，而多忽視之。第7，8以上諸葉，凡愈位於上部者，生長愈速，葉面愈大，品質亦愈佳故第11，12兩葉，爲一株煙草中品質最佳者，第 9，10兩葉次之，第7，8兩

葉又次之，故防幼蟲保護煙葉，最適當之施藥時期爲 5月中旬，適爲移植後滿月之時，亦爲幼蟲漸入盛發時期也。

二、藥 劑 防 治 試 驗。

煙農防治幼蟲之唯一辦法，爲赤手捕捉，然觀幼蟲，在煙田出現消長情形，於煙草生長期間，均有見及，故非每日捕捉不可，否則葉多成孔。作者等爲欲減少勞力成本與增加防治效力起見，採用中央農業實驗所病蟲害系所製，砒酸鉛砒酸鈣，作種種用法，濃度及噴射部位等等試驗，與赤手捕捉效力比較，孰爲經濟有効。玆將試驗結果，分述如下：

1. 砒酸鉛砒酸鈣液之濃度

據四川大學農學院曾教授省之之試驗結果以液用1/200及粉用1/5之濃度爲有效。作者亦如之作室內試驗液用1/200及粉用1/5之砒酸鉛及砒酸鈣四處理，於31年4月29日處理，各飼蟲8頭結果於3日內，完全死亡。5月2日，又各放蟲20頭，亦於3日內全死。5月6日又各放蟲20頭，於 4日內全死。可知此二種砒素劑之濃度，均有稀釋更低之必要。爰作二種砒素劑液稀釋倍數試驗濃度分1/250，1/300，1/350，1/400四級，復分室內及田野試驗二組，室內試驗於同年 5月 9日午後處理，每1濃度各施約2株，翌日各放幼蟲10頭結果5至7日內完全死亡。

室外試驗，於同日午後處理，砒酸鉛各施約22株，砒酸鈣 1/250，施約19株1/300，1/350各施藥18株，1/400施約17株。四日後檢查結果，砒酸鉛1/300組尙有活幼蟲1頭，砒酸鈣1/350組，有活幼蟲2頭，1/300及1/250組，各有活幼蟲1頭，而對照項，則有活幼蟲 8頭，可知與室內試驗結果相彷。故砒素劑以液用言，可稀釋至1/400，以期合於經濟之濃度1/400以下，未行試驗，故再低有效濃度，尙待試驗。

2. 砒酸鉛，砒酸鈣粉之濃度

砒素粉濃分1/10，1/20，1/40，1/80四級，每級又分木灰，玉米粉，菜餅粉三種稀釋劑，砒酸鉛於31年5月10日午前處理，砒酸鈣於5月12日午前處理。每1處理，各施藥20株4日後，調查20株上活幼蟲數，結果砒酸鉛1/40，180二處理，尙有活幼蟲2頭以上，砒酸鈣1/20木灰區，尙有活幼蟲3頭，1/40，1/80各組，均有活幼蟲1至3頭，但對照組則有活幼蟲 2至9頭。故此二種砒素劑，以粉用言，似以稀釋至1/20最爲經濟。

總觀上述試驗，可知此二種砒素劑，液用可稀釋至1/400，粉用可稀釋至 1/20木灰玉米粉二種稀釋劑均可。應用菜籽餅粉稀釋劑，據砒酸鉛各組試驗，無藥害發生，而砒酸鈣各組，則於施藥後次日，即起藥害，煙葉一部變枯，由此可知砒酸鈣之施用，不若砒酸鉛之安全。

3. 砒素液施用於煙葉正面，及反面之效力。

據表4所示，幼蟲慨棲息於第2至第 7葉片之正面，液用砒素劑，如僅施用於葉之正面一面，不但用藥量經濟。且施用亦較方便，可節省時間及勞力不少。故於同年 5月9日午後施用，1/250 1/300，1/350，1/400，二種砒素劑於煙葉正面74株，煙葉上下兩面120株。四日後檢查結果，

施藥於葉之正面與葉之正反兩面相較，無多大差異，即前者有活幼蟲1頭後者有7頭，而對照區中74株，竟有活幼蟲達31頭之多。故以僅施藥於葉之正面爲最經濟，惜粉用法未行試驗。

砒素劑防治與人工防治之比較

砒素劑之二種用法，對於幼蟲在室內及田野防治試驗已如上述，爰再作田間試驗，與赤手捕捉比較，以探其結果，是否可以推廣。玆將試驗詳情分述如下。

供試品種金堂柳葉煙31年 4月13日移植，施肥，中耕，除草，灌水等工作，一如普通栽培，分砒酸鉛液用，粉用，砒酸鈣液用粉用，赤手捕捉及對照六處理，重複六次，拉丁方排列，每區3 行，每行12株，行長18尺，濶3尺，行距1尺株距1尺半，故每區共植煙36株。於 5月1，16，21，26，6月1，12，日施藥，共計六次，第1次（5月1日）液劑砒酸鉛，砒酸鈣同爲1/200，粉劑同爲1/5（稀釋劑木灰），第 2次（5月16日）至第5次（6月2日），液劑均爲1/400粉劑同爲1/20第9次（6月12日）液劑爲1/300，粉劑爲1/10液劑第5次（6 月 2 日）及第6次（6 月12日），均加1/500牛膠。第1次施藥後每日調查一重複，每株上死活及昏迷幼蟲數，與卵 1次，共12日，記載如表1。第2次至6次每次施藥後，第四日調查每株上死，活，昏迷幼蟲數與卵1次，共3重複，如表8。第5次施藥後，因各區煙株，除去腋芽先後不一，發生差異，故於施藥後第6日又調查1次及第6次施藥後，第8及第12日，又各調查 1次，每次調查並記載其卵及幼蟲棲息於煙株葉次及正反面如表11，12。液劑第2第3兩次施藥後每日測定調查所得死亡幼蟲113頭結果體長爲2—28公厘，平均11，56，±11，-12公厘。當第1次施藥後，蚜害似較人工捕捉及對照區爲烈故於5月30日調查有蚜株1次。經6次施藥後，蚜害更形猖獗，故於6月26日又調查1次結果記載於表 9，並於同日調查毒素病1及12號如表10。

表7. 第一次施藥後各施藥區及對照區36株煙草上幼蟲數及卵粒數記錄（民國31年）

月日	卵粒數					活幼蟲數					死幼蟲數					昏迷幼蟲數				
	CK	SL	SC	DL	DC	CK	SL	SC	DL	DC	CK	SL	SC	DL	DC	CK	SL	SC	DL	DC
5 4	9	4	5	1	4	7	3	—	1	2	—	2	5	6	4	—	1	—	—	—
5	7	4	4	3	7	11	—	—	—	1	—	2	3	1	1	—	—	1	—	—
6	12	14	8	2	3	14	—	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—
7	9	10	7	3	4	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
8	5	3	1	2	3	15	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	1	—	—
9	4	8	16	5	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	1
10	6	4	7	5	3	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
11	16	5	7	2	7	10	4	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
12	2	6	5	4	5	10	8	6	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	—	1	2	8	5	15	4	7	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	1	3	1	2	7	14	5	4	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	7	8	7	4	11	19	9	28	9	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
共計	78	70	70	41	65	145	33	45	18	28	—	4	10	9	10	—	1	9	1	1
指數	100	89.74	99.74	52.56	83.33	100	22.76	31.03	12.41	19.31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表8. 第二次及以後各次施藥後及對照區108株煙草上幼蟲及卵粒數記錄（民國31年）

月日	卵粒數					活幼蟲數					死幼蟲數					昏迷蟲數				
	CK	SL	SC	DL	DC	CK	SL	SC	DL	DC	CK	SL	SC	DL	DC	CK	SL	SC	DL	DC
5 20	9	7	7	15	5	55	17	13	15	26	—	9	10	—	2	—	—	1	—	2
25	10	25	15	16	12	45	29	23	15	16	—	6	12	3	4	—	—	—	—	—
30	12	11	11	5	10	52	21	27	39	29	—	3	5	—	2	—	1	—	—	—
6 6	1	5	1	2	2	61	15	16	17	16	—	5	13	10	9	1	2	1	1	1
8	—	—	—	—	—	40	4	11	14	21	—	3	2	2	—	—	—	—	2	—
16	—	—	—	—	—	17	5	4	6	3	—	4	3	1	4	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	38	10	8	10	6	—	1	4	2	—	—	—	—	—	—
24	—	4	6	3	4	22	8	15	6	6	—	—	—	18	—	—	—	—	—	—
共計	32	52	40	41	33	330	107	117	122	123	—	31	49	—	21	1	3	2	3	3
指數	100	162.50	125.00	128.13	103.13	100	32.42	35.45	36.97	37.28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

說明：

CK＝對照　　DL＝粉用砒酸鉛

SL＝液用砒酸鉛　　DC＝粉用砒酸鈣

SC＝液用砒酸鈣　　HP＝赤手捕捉

第二次施藥後第四日調查　第五次施藥後第六日調查

第三次施藥後第四日調查　第六次施藥後第四日調查

第四次施藥後第四日調查　第六次施藥後第八日調查

第五次施藥後第四日調查　第六次施藥後第十二日調查

表9. 216株煙草上桃蚜寄生調查（民國31年）

調查月日	CK	HP	SL	SC	DL	DC
5月30日	7	5	15	12	29	72
寄生株%	3.24	2.31	6.94	5.56	13.43	33.33
6月26日	48	15	62	162	103	143
寄生株%	22.22	6.94	28.70	28.70	47.69	66.20

表10. 216株煙草罹毒素病1及12號調查（民國31年）

	CK	HP	SL	SC	DL	DC
毒素病1號	2	5	3	2	10	1
罹害%	0.93	2.31	1.39	0.93	4.63	0.46
毒素病2號	—	1	1	1	11	—
罹害%	—	0.46	0.46	0.46	5.09	—
共計受害株	2	6	4	3	21	1
共計受害率(%)	0.93	2.77	1.85	1.39	8.72	0.46

赤手捕捉區，於5月3日起，至6月26日止，每日捕捉幼蟲及採卵1次，共計55日，記載如表13，又測定所得幼蟲體長如表14。

6月28日收穫，並壓製每區中間1行，任取三株壓葉，以作測定蟲孔數目及大小之用，測定方法，將壓平葉片，舖於印有1公分見力之坐標紙上，（商務印書舘印行No. 590）——細心計數其露出方格數，以決定蟲孔面積，共計每區 3株，每株 8葉，平均每株蟲孔面積分析如表15，其餘4—7株風乾醱酵後，測定每株重量，分析如表16。

表11. 第一次施藥後卵及幼蟲棲息部位考查（民國31年）

卵 粒 項

	1葉	2葉	3葉	4葉	5葉	6葉	7葉	8葉	9葉	10葉	11葉	正面	反面	共計
CK	—	1	3	5	23	19	7	2	4	2	1	1	66	67
%	—	1.49	4.48	7.46	34.33	28.36	10.45	2.99	5.97	2.99	1.49	1.49	98.51	
SL	—	—	2	4	14	18	12	11	4	1	—	4	62	66
%	—	—	3.03	0.06	21.21	27.27	18.18	16.67	6.06	1.52	—	6.06	93.94	
SC	—	—	1	7	15	24	13	5	3	1	—	2	67	69
%	—	—	1.45	10.14	21.74	34.78	18.84	7.25	4.35	1.45	—	2.90	97.10	
DL	—	—	—	5	8	17	6	1	4	—	—	—	41	41
%	—	—	—	12.20	19.51	41.46	14.63	2.44	9.76	—	—	—	100.0	
DC	—	—	1	9	12	20	14	3	3	—	—	2	60	62
%	—	—	1.61	14.52	19.35	32.26	22.58	4.84	4.84	—	—	3.23	96.77	

幼 蟲 項

	1葉	2葉	3葉	4葉	5葉	6葉	7葉	8葉	9葉	10葉	11葉	正面	反面	共計
CK	4	18	28	36	28	22	6	2	2	—	—	123	23	146
%	2.74	12.33	19.18	24.66	19.18	15.07	4.11	1.37	1.37	—	—	84.25	5.75	
SL	6	5	7	10	8	7	5	—	—	—	—	38	10	48
%	4.50	10.42	14.58	20.83	16.67	14.58	10.42	—	—	—	—	29.17	20.83	
SC	1	10	12	14	15	6	3	—	2	1	—	45	19	64
%	1.56	15.63	18.75	21.88	23.44	9.35	4.69	—	3.13	1.56	—	70.31	29.69	
DL	2	7	4	7	6	2	1	—	—	—	—	23	6	29
%	6.90	24.14	13.79	24.14	20.69	6.90	3.45	—	—	—	—	79.31	20.69	
DC	5	9	6	11	5	3	1	—	—	—	—	34	6	40
%	12.25	22.50	15.00	27.50	12.50	7.50	2.50	—	—	—	—	85.00	15.00	

表12. 第2, 3, 4, 5, 6次施藥後卵，蟲，棲息部位考查（民國31年）

卵 粒 項

	1 葉	2 葉	3 葉	4 葉	5 葉	6 葉	7 葉	8 葉	9 葉	10葉	11葉	12葉	正面	反面	共計
CK															
%															
SL	2	1	1	1	2	12	12	4	7	4	1	1	1	47	48
%	4.17	2.08	2.08	2.08	4.17	25.00	25.00	8.33	14.58	8.33	2.08	2.08	2.08	97.82	
SC	2	1	—	3	5	6	10	8	4	2	1	—	—	42	42
%	4.76	2.38	—	7.14	11.90	14.28	23.83	19.05	9.52	4.76	2.38	—	—	100.0	
DL	1	1	—	3	2	6	12	9	7	—	—	—	—	41	41
%	2.44	2.44	—	7.32	4.88	14.63	29.27	21.95	17.07	—	—	—	—	100.0	
DC	—	1	1	2	2	4	12	4	3	1	2	—	1	31	32
%	—	3.13	3.13	6.25	6.25	12.50	37.50	12.50	9.38	3.13	6.25	—	3.13	96.88	

幼 蟲 項

	1 葉	2 葉	3 葉	4 葉	5 葉	6 葉	7 葉	8 葉	9 葉	10葉	11葉	12葉	正面	反面	共計
CK															
%															
SL	6	28	18	25	25	13	6	5	3	—	—	1	101	29	130
%	4.62	21.54	13.85	19.23	19.23	10.00	4.60	3.85	2.31	—	—	0.77	77.69	22.31	
SC	14	38	29	28	32	12	1	3	2	—	—	—	118	41	159
%	8.81	23.90	18.24	17.60	20.13	7.55	0.63	1.89	1.28	—	—	—	74.21	25.79	
DL	19	45	23	19	7	8	1	3	1	—	—	—	72	54	126
%	15.07	35.71	18.25	15.08	5.56	6.35	0.79	2.38	0.79	—	—	—	57.14	42.86	
DC	11	28	21	18	27	16	7	2	—	—	—	—	100	30	130
%	8.46	21.54	16.15	13.85	20.77	12.31	5.38	1.54	—	—	—	—	76.92	23.08	

表13. 赤手捕捉區每日所得幼蟲及卵粒記錄（民國31年）

月	日	幼蟲數	所佔 %	卵粒數	所佔 %	共計頭數	所佔 %	捕捉幼蟲效力	採卵效力
5	3	67	6.23	18	3.16	85	5.16	4.07	1.09
	4	27	2.51	24	4.21	51	3.10	1.64	1.46
	5	15	1.39	35	6.14	50	3.04	0.90	2.13
	6	6	0.56	15	2.63	21	1.28	0.37	0.91
	7	4	0.37	10	1.75	14	0.85	0.24	0.61
	8	4	0.37	19	3.83	23	1.40	0.24	1.15
	9	—	—	33	5.77	33	2.00	—	2.01
	10	—	—	12	2.11	12	0.73	—	0.73

11	5	0.46	23	4.04	28	1.70	0.30	1.40
12	10	0.93	3	0.53	13	0.79	0.61	0.18
13	5	0.46	12	2.11	17	1.03	0.30	0.73
14	12	1.11	12	2.11	24	1.46	0.73	0.73
15	11	1.02	6	1.05	17	1.03	0.67	0.36
16	8	0.74	31	5.44	39	2.37	0.48	1.88
17	10	0.93	2	0.35	12	0.73	0.61	0.12
18	4	0.37	4	0.70	8	0.49	0.24	0.24
19	14	1.30	8	1.40	22	1.34	0.85	0.48
20	5	0.46	18	3.16	23	1.40	0.30	1.09
21	9	0.84	20	3.51	29	1.76	0.55	1.22
22	11	1.02	7	1.23	18	1.09	0.67	0.43
23	6	0.56	4	0.70	10	0.61	0.37	0.24
24	9	0.84	15	2.63	24	1.46	0.55	0.91
25	14	1.30	18	3.16	32	1.94	0.85	1.09
26	11	1.02	30	5.26	41	2.49	0.67	1.82
27	6	0.56	24	4.21	30	1.82	0.37	1.46
28	10	0.93	16	2.81	26	1.58	0.61	0.97
29	13	1.21	13	2.29	26	1.58	0.79	1.46
30	14	1.30	24	4.21	38	2.31	0.85	0.79
31	25	2.32	16	2.81	41	2.49	1.52	0.97
1	32	2.97	20	3.51	52	3.16	1.94	1.22
2	26	2.42	20	4.56	52	3.16	1.58	1.58
3	25	2.32	16	2.81	41	2.49	1.52	0.97
4	27	2.51	1	0.18	28	1.70	1.64	0.06
5	43	4.18	3	0.53	48	2.92	2.73	0.18
6	33	3.07	3	0.53	36	2.19	2.01	0.18
7	36	3.35	3	0.53	39	2.37	2.19	0.18
8	34	3.16	3	0.53	37	2.25	2.07	0.18
9	34	3.16	1	0.18	35	2.13	2.07	0.18
10	28	2.60	—	—	28	1.70	1.70	0.06
11	31	2.88	2	0.35	33	2.00	1.88	0.12
12	18	1.67	1	0.18	19	1.15	1.09	0.06
13	18	1.67	—	—	18	1.09	1.09	—
14	24	2.23	—	—	24	1.46	1.46	—
15	30	2.79	1	0.18	31	1.88	1.82	0.06
16	35	3.25	—	—	35	2.13	2.12	—
17	20	1.86	—	—	20	1.22	1.18	—
18	24	2.23	—	—	24	1.46	1.46	—
19	23	2.14	—	—	23	1.40	1.40	—
20	25	2.32	—	—	25	1.52	1.52	—
21	22	2.04	—	—	22	1.34	1.33	—
22	46	4.28	2	0.35	28	2.92	2.80	0.12
23	32	2.97	1	0.18	33	2.00	1.94	0.06
24	23	2.14	10	1.75	33	2.00	1.40	0.61
25	23	2.14	1	0.18	24	1.46	1.40	0.06
26	27	2.51	4	0.70	31	1.88	1.64	0.24
共 計	1076	99.92	570	100.60	1666	100.01	65.34	34.63

表14. 赤手捕捉區216株壓草上捕得幼蟲體長測定記錄（民國31年）

體長(公厘)	5月3日	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
2	18	16	13	4	2	5	—	—	2	6	2	1	4	2	1	1	2	1	4	1	4	2	2	1	1	1	—	1	3
3	35	7	2	1	1	—	—	—	2	3	2	4	4	4	2	3	2	1	3	6	2	5	8	5	—	5	6	5	11
4	6	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	1	1	—	—	6	2	1	2	—	1	—	3	3	1	3	1	4
5	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	2	—	3	—	1	—	1	1	—	1	—	1	2	3	2
6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	1	2	1
7	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
8	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
共計	66	25	15	6	3	6	—	—	5	10	4	10	10	7	7	4	13	15	10	10	7	9	12	10	6	10	13	15	23
平均	3.18	2.32	2.13	2.00	2.32	2.33	—	—	3.00	2.50	2.50	4.20	3.10	2.86	1.57	2.75	3.81	3.80	3.20	3.40	2.71	3.11	3.16	3.40	4.67	4.30	4.15	4.00	3.78
機誤	1.61	0.62	0.24	0.20	0.28	0.81	—	—	1.12	0.24	0.52	0.57	0.47	0.49	3.68	0.50	1.01	0.68	0.91	1.07	1.11	0.92	1.94	0.84	2.42	2.45	1.51	1.30	1.61

體長(公里)	6月1日	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	共計	%
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0.37
2	5	4	—	1	1	4	—	4	1	2	—	—	1	—	—	1	—	—	2	2	—	—	—	2	—	—	128	11.91
3	15	11	9	4	7	3	10	9	8	9	2	4	1	1	3	2	—	2	2	3	3	—	1	3	1	—	242	22.51
4	6	2	9	3	8	2	5	2	11	1	5	4	1	4	3	1	2	3	4	5	2	5	1	—	—	3	131	12.19
5	3	5	—	7	10	10	7	9	5	5	6	2	6	2	5	3	5	4	—	2	3	8	6	—	—	2	136	12.65
6	3	2	4	3	3	3	4	3	2	2	4	1	2	4	1	1	4	2	1	1	3	5	4	1	2	1	77	7.16
7	—	1	—	5	4	5	5	4	5	6	1	2	1	3	2	5	2	2	3	1	3	7	4	1	4	4	83	7.72
8	—	1	—	1	—	1	2	—	2	—	3	1	—	3	4	2	1	1	1	2	—	7	1	2	5	—	46	4.28
9	—	—	—	—	3	2	—	1	1	1	1	3	1	3	1	5	—	1	2	4	3	1	3	1	3	1	42	3.91
10	—	—	—	1	1	2	1	2	—	—	3	1	—	2	2	4	2	1	—	—	—	4	5	3	1	2	38	3.53
11	—	—	—	1	—	—	3	—	1	—	3	—	1	1	3	3	—	1	1	—	—	2	3	2	1	1	27	2.51
12	1	—	—	—	1	1	—	1	1	—	1	—	1	3	1	1	—	2	—	—	2	2	2	3	1	1	26	2.42
13	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	2	—	2	1	—	1	—	2	2	14	1.30
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2	1	4	9	0.84
15	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	1	1	2	—	—	8	0.74
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	1	—	—	—	2	7	0.65
17	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	4	—	—	1	2	1	—	—	11	1.02
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	0.19
19	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	1	6	0.56
20	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	8	0.74
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4	0.37
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4	0.37
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.09
24	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.19
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2	0.19
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	2	0.19
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2	0.09
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0.09
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.19
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	0.19
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	4	0.37
33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	0.19
34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.09
36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0.09
共計	34	26	22	27	42	35	37	36	37	27	31	19	18	26	30	34	20	24	24	26	23	47	36	24	24	23	1075	100.00
平均	4.03	3.88	3.95	6.15	6.74	6.23	5.49	5.54	5.41	5.04	7.94	6.53	9.51	7·38	9.17	9.32	9.00	3.38	1083	8.50	8.80	8.64	9.83	1096	9.96	1264	6.34	
機誤	2.43	1.40	1.09	3.69	5.40	3.44	2.45	3.99	2.31	5.48	5.50	3.51	9.61	2.73	6.31	4.66	6.05	3.87	6.19	6.47	6.66	5.12	6.18	4.37	4.37	1287	5.16	

表15. 各處理平均每株蟲孔面積分析（單位方公厘）（民國31年）

處理	1	2	3	4	5	6	共計	平均
CK	67988	90620	23855	53847	33905	14841	285056	47509
SL	261	96	3253	7869	5528	780	1777	2962
SC	1712	718	1069	931	9176	4241	17847	2974
DL	1281	2034	2768	9356	473	517	16429	2238
DC	1769	3131	1142	12	1170	3913	11137	1856
HP	1426	1725	356	322	1207	502	5538	923

續表15. 變量分析

變異原因	自由度	平方和	平均方和	F 值
橫行	5	58643.1714		
直行	5	64899.1789		5% 2.71
處理	5	1024259.2459	204851.8492	13.35 < 1% 4.10
機誤	20	306866.6314	15343.3316	
總數	35			

續表15. 顯著度測定

		CK	SC	SL	DL	DC
		47509	2974	2962	2738	1856
CK	47509	*=235				
SC	2974	44535*				
SL	2962	44547*	12			
DL	2738	44771*	236*	224*		
DC	1856	45653*	1118*	1106*	882*	
HP	923	46586*	2051*	2039*	1815*	933*

表16. 各處理平均每株產量分析（單位公分）民國31年）

處理	1	2	3	4	5	6	共計
CK	46.57	50.33	37.20	46.67	36.29	42.17	259.23
SL	49.83	45.25	54.83	54.00	50.86	45.00	299.77
SC	46.83	49.57	57.57	53.00	46.71	49.00	302.68
DL	56.33	52.14	53.71	42.67	35.17	41.57	281.59
DC	50.40	36.83	52.17	45.14	44.29	41.00	269.83
HP	57.00	60.33	49.17	48.60	41.20	50.00	306.30

續表16. 變量分析

變異原因	自由度	平方和	平均方和	F 值	
橫行	5	123.0941			
直行	5	360.3652			5%
處理	5	302.5956	60.7191	2.02	1%
機誤	20	600.0681	30.0034		
總數	35	1386.1230			

表17. 赤手捕捉區每日所捕得幼蟲數頭數及所需時間記載（民國31年）

月日	工作時間(分鐘)	捕得頭數	每日所佔%	月日	工作時間(分鐘)	捕得頭數	每日所佔%
4/V	70	69	4.31	3/VI	25	48	3.00
5/V	40	16	1.00	4/VI	25	44	2.75
6/V	—	7	0.44	5/VI	30	32	2.00
7/V	—	9	0.56	6/VI	25	30	1.88
8/V	34	9	0.56	7/VI	25	34	2.12
9/V	30	6	0.37	8/VI	20	29	1.81
10/V	25	5	0.31	9/VI	30	15	0.94
11/V	30	4	0.25	10/VI	20	22	1.37
12/V	28	3	0.19	11/VI	25	27	1.69
13/V	25	3	0.19	12/VI	20	2	0.12
14/V	30	7	0.44	13/VI	20	3	0.19
15/V	40	21	1.31	14/VI	25	17	1.06
16/V	25	11	0.69	15/VI	25	13	0.81
17/V	24	8	0.50	16/VI	25	4	0.25
18/V	30	17	1.06	17/VI	20	7	0.44
19/V	35	42	2.62	18/VI	20	8	0.50
20/V	35	57	3.56	19/VI	25	2	0.12
21/V	50	88	5.50	20/VI	20	2	0.12
22/V	35	51	3.19	21/VI	25	6	0.37
23/V	38	102	6.37	22/VI	20	5	0.31
24/V	50	100	6.25	23/VI	25	8	0.50
25/V	45	62	3.87	24/VI	20	9	0.56
26/V	45	56	3.50	25/VI	20	1	0.06
27/V	50	60	3.75	26/VI	20	5	0.31
28/V	53	76	4.75	27/VI	15	2	0.12
29/V	40	49	3.06	28/VI	20	5	0.31
30/V	30	47	3.06	29/VI	20	6	0.37
31/V	25	76	4.75	30/VI	20	4	0.25
1/VI	25	51	3.19	1/VII	15	4	0.25
2/VI	30	93	5.81	共計	1662	1601	100.00

觀表17所示，本試驗結果，可得如下之概念：

(1)施藥後效力持久日數　據表7所示，施藥後藥效持久日數，可長達7至8日之久。第2次施藥後，及以後各次藥效持久日數，據表8所示極短，不及4日（在4日內仍有活幼蟲出現），原因為：一，煙草受雨水溫度，施肥，中耕，等影響，生長迅速，幼蟲遷食無藥新葉，或無藥部份。二，植株漸大施藥不易週到。三，時行降雨，沖刷藥液及藥粉。四，液劑粉劑濃度過低。

（2）施藥後與成蟲產卵之影響，　繁殖爲生物之本能，觀表7，8，11，12，施藥與不施藥之煙株，成蟲照常產卵，不受若何影響，並仍以產於葉之反面居多。

（3）活幼蟲數之比較：二種砒素劑，二種用法四處理活幼蟲數對照區域減少，第一次施藥後減少達68.97%（100.—12.41）至87.59%（100.—1.03），第二次施藥後，及以後各次減少達63.72—67.58%之多。粉液二劑之差別，第一次施藥後，活幼蟲數粉劑項，似較液劑項爲少，而第2次施藥後，及以後各次則相反，恐爲使用粉劑，當降雨多時，易被沖刷，及撒粉不若噴霧之週到（見表7及8）所致。

（4）施藥對於幼蟲棲息部位之影響，　觀表11.及12所示，各次施藥後，幼蟲仍居於葉之正面居多，似不受影響。可知施藥後，成蟲之產卵，與幼蟲之取食，無趨避之分，不若黃守瓜成蟲之有靈敏感覺避而他趨。

（5）施藥與其他煙蟲之關係：　金堂合作煙圃內之煙草害蟲，除煙草螟蛉外，常見者尙有小土蠶，桃蚜，綠椿象三種。然小土蠶，綠椿象發生不多，未成災害。而桃蚜一種，煙草生長後期，備受蹂躪，蚜蟲對於白色有正趨性，歷經經濟昆蟲學者證實，如棉株施用波爾多液及砒酸鉛，砒酸鈣後，易引起棉蚜爲害，又常見有翅蚜蟲棲息於白色晒露之花被上。又煙草葉部，原有黏液分泌，可抵拒有翅蚜蟲之侵害，移植數日之煙苗，於葉之反面常見有翅桃蚜，黏死其上，即其明證。施用粉劑後一因色白，二因粉劑黏蓋葉上黏液，引誘有翅蚜蟲飛集，且安然吸害繁殖，故蚜害特重詳見表9。

（6）施藥與毒素之關係：　煙草之毒素病據植病學者之研究，煙草螟蛉幼蟲與桃蚜均能傳播，尤以桃蚜爲多。今既知施用粉劑後，蚜害特重而罹毒素病株，是否亦較多，本年金堂合作煙圃內，最常見之煙草毒素病有1及12兩號，觀表10所示，粉用砒酸鉛區似較其他各處理爲多，但粉用砒酸鈣區，則不多見，原因不明。

（7）中毒情形：　幼蟲之脫皮未久者，最高中砒素劑之毒。此可由毒死之幼蟲，概爲頭濶胴濶相等，而皮膚柔軟色澤淺淡一點證實之。作者目覩一幼蟲經施藥後7日，尙安全生存，待次日脫皮取食後，即中毒而死。死亡時日，通常以施藥後第2日最多，第1日次之，第3，4日最少。

（8）赤手捕捉防治效力：　赤手捕捉方面，雖每日嚴格捕捉幼蟲及採卵1次，而每日仍有卵及幼蟲發現，可知捕捉方法，雖爲防治方法之一，然因卵小蟲微，株多葉茂，難於徹底捕盡。但所得幼蟲，體長平均爲5.34±5.16公厘（表14），而集中於2—5公厘之處。考此等長度之幼蟲尙未刃波表皮而造成孔洞不致影響煙葉品質，故可認爲有效，惟需所勞力，實過多耳。每日所得幼蟲及卵數與其所得之卽防治效率，詳如表13。捕得幼蟲體長最初最短，日後漸均增長，此因溫度漸高，發育較速所致（表14）。

（9）各處理蟲孔面積比較：　各處理蟲孔面積，據表15分析結果，F值大於5%，差異非常顯著各處理中，尤以赤手捕捉最佳，粉劑次之，液劑又次之。砒素劑之蟲孔面積，所以較赤手捕捉處理多之原因，在於中毒幼蟲之體長平均爲11.56±11.12公厘，較赤手捕捉組所得幼蟲數平

均體長幾增一倍，此等幼蟲之爲害煙草於造成孔洞之機會較體長6.34±5.56 公厘者爲多（且砒素劑對於煙草螟蛉成蟲無避忌作用，照常產卵也。赤手捕捉區採卵效率，據表13所示，達 34.63 %，而捕捉幼蟲效率爲65.37%。

(10)產量比較：　據表16分析結果，F值小於5% 不顯著。換言之，各處理間之產量，無明顯之差異，故防治幼蟲，對於增加產量之可能性低，而改進煙草之品質，即減少蟲孔面積，以提高市場價值，則極有把握。

5. 防治成本與利益估計

本試驗於32年在同地舉行，因砒酸鈣價廉，殺蟲效力與砒酸鉛同，而且鉛於人類有慢性中毒之危險，故僅採用砒酸鈣一種。液用分1/200，1/400二種，二種，又分加用與不用 1/500牛膠及粉用1/10，1/20與赤手捕捉7處理。供試品種爲新都柳葉煙。於4月18日移殖，重復 6次，隨機排列，3行區，每行行長20尺，行濶3尺，每區180平方尺，合1/33畝，每行植煙2列，每列10株，共計60株。赤手捕捉區，於5月4日起，每日上午捕捉幼蟲 1次，每次記載所得幼蟲數及所費時間如表18。

表18. 每次每處理用藥量記載（民國32年）

處　　理	1　次	2　次	3　次	4　次	5　次	共　計
1/10	1斤	1斤	1斤13兩	1斤6兩	2斤	7斤3兩
1/20	1斤	1斤2兩	1斤10兩	1斤5兩	2斤8兩	7斤9兩
1/200	9斤 8兩	14斤	19斤	18斤	30斤	90斤8兩
1/400	9斤10兩	14斤	19斤 8兩	17斤	30斤	90斤2兩
1/200+1/500牛膠	10斤 8兩	15斤	20斤	17斤	30斤	92斤8兩
1/400+1/500牛膠	12斤12兩	16斤	19斤 8兩	18斤	30斤	98斤4兩

處　　理	砒酸鈣量	折合藥費	牛　膠	折合銀數	總　值	推算每畝用費
1/10	11.5 兩	35.93元	—	—	57.18元	317.71元
1/20	6.05兩	18.90元	—	—	39.75元	220.87元
1/200	7.2 兩	22.50元	—	—	53.50元	297.22元
1/400	3.6 兩	11.25元	—	—	36.40元	202.22元
1/200+1/500牛膠	7.4 兩	23.12元	2.98兩	5.75元	52.17元	289.86元
1/400+1/500牛膠	3.85兩	12.03元	3.08兩	5.77元	23.15元	227.50元

觀表17一分八厘面積之煙草田中，共得幼蟲1601頭，費時 22.7小時（1662/60），推算每畝煙田可得幼蟲28818頭費時 498.6小時，每日工作以 10小時計，每工工資以 50元計，推算每畝費49.86 工，值銀2493元，每日捕捉每畝幼蟲之效率爲0.06—6.37%。

施藥區於5月3，15，22，29，6月5，13，20日處理，撒粉每次於晨露未乾時舉行，用路塵稀釋，稀釋時路塵砒酸鈣分別通過籮底篩，混合放於兩頭用紙固封之廻光燈罩內，搖動至砒酸鈣與路塵充分混合，兩者色澤至肉眼不能分別為止。用籮底篩篩於煙草上。第1，2，3三次，一人舉行，即一手持篩，一手持棒，輕輕撥開嫩頭及葉片，務使藥粉附着嫩頭與葉片為度。第4，5次二人舉行。噴霧則於撒粉同日露水乾後舉行，用流動溝水，水及砒酸鈣粉，均用布過濾，過濾砒酸鈣時，將砒酸鈣粉放入布內，用力於過濾之水中振盪，至不能洗出為止如加用牛膠者，則先將牛膠擊成小塊，投於少量加熱熱水中，煮至完全溶解後，亦用布過濾，如是撒布時，不致有粗粒沉澱，阻塞噴頭，浪費時間。不論撒粉或噴液，每次每處理，均用一定量之藥粉或藥液，至每一處理完畢後，分別秤計所剩藥量，及記載處理所費時間，藉與赤手捕捉區作成本計算孰為有利。玆將歷次所需藥量，人工，別記載如表19。

表19. 每次每處理所需時間記載（民國32年）

處理	1 次	2 次	3 次	4 次	5 次	共計	折合時間	折合工資
1/10	35	55	55	60	50	255	4.25小時	21.25元
1/20	24	60	50	56	60	250	4.17	26.85
1/200	46	40	96	100	90	372	6.20	31.00
1/400	84	44	42	60	72	302	5.03	25.15
1/200+1/500牛膠	52	40	66	64	60	282	4.70	23.50
1/400+1/500牛膠	50	40	60	70	58	278	4.63	23.15

各處理施藥後第5日，及第5次施藥後第10，15，20日調查4重複240株煙草上活幼蟲數如表20。

表20. 各處理各次施藥後活動幼蟲記載（民國32年）

處理	1次 5日後	2次 5日後	3次 5日後	4次 5日後	5次 5日後	5次 10日後	5次 15日後	5次 20日後	共計	平均
1/10	4	65	112	20	1	4	5	9	220	27.50
1/20	3	46	81	10	2	2	12	4	160	20.00
1/200	7	45	50	24	2	6	16	8	158	19.75
1/400	8	49	43	43	4	9	16	10	182	22.75
1/200+1/500牛膠	5	45	42	24	2	2	13	7	140	17.50
1/400+1/500牛膠	12	49	68	40	8	4	14	10	205	25.63
共計	39	299	396	161	19	27	76	48		
平均	6.5	39.83	66.00	26.83	3.17	4.50	2.67	8.0	1065	

續表20. 變量分析

	自由度	自乘和	自乘平均	變量	
處理	5	574.4375	117.8875	0.09	
日程	7	23498.4792	3356.9256	25.48	1% 3.23
機誤	35	4610.3958	131.7256		5% 5.65
總數	47				

續表20. 顯著度測定

		26/V 66.00	20/V 39.83	3/VI 26.83	22/VI 12.67	28/VI 8.00	3/V 6.50	16/VI 4.50
26/V	66.00							
20/V	39.83	26.17*						
3/VI	26.83	39.17*	13.00*					
22/VI	12.67	53.33*	27.16*	14.16*				
28/VI	8.00	58.00*	31.83*	18.83*	4.67			
8/V	6.50	59.50*	33.33*	20.33*	6.17	1.50		
16/VI	4.50	61.50*	35.33*	22.33*	8.17	3.50	2.00	
10/VI	3.17	62.83*	36.66*	23.66*	9.50	4.83	2.33	1.33

*=9.99

觀表20所示，可知各處理間活蟲數，無顯著之差異，亦即證明各處理防治效力相同，不分軒輊而日程差異，十分顯著。於此可知防治煙蟲之緊要時期，為五六月之交也。

各處理間殺蟲效力既無顯著之差異，然與對照區相較，是否有別亦堪注意。玆示之如表21。

表21. 各處理區與對照區幼蟲之比較

	1 次	2 次	3 次	4 次	5 次	6 次	7 次	8 次	共計
對照	63	164	269	282	53	60	34	26	951
六處理平均	6.5	39.83	66	26.83	3.17	4.5	12.67	8.00	108.1
防治效力	89.68	97.57	75.46	90.49	94.02	92.50	62.74	69.23	88.63

各處理間每次施藥後第5日所調查之活幼蟲，數彼此不分軒輊。為害後所成之蟲孔面積大小及數目，在田野觀察不易，故於6月2日，隨機採取對照區及保護區煙草各2株，保護區煙株為經液用四處理，每次處理後所剩餘藥量噴射者以作代表，平均每葉蟲孔面積，對照區為5198方厘，保護區為118厘，較對照區減少達43.7倍。

6月3日收穫上索，31日下索衡量，記載如表22。23。

表22. 產量記載及分析（民國32年）（單位公分）

處　理	一	二	三	四	五
1/10	5.3125	4.5625	4.8750	4.9375	5.5625
1/20	4.8750	4.5000	4.3125	4.2500	5.5625
1/200	5.8750	4.6875	4.9375	5.4375	4.5625
1/400	5.6875	4.1875	4.7500	6.0000	5.0625
1/200+1/500牛膠	5.5625	4.6875	4.6875	6.2500	5.3125
1/400+1/500牛膠	5.0000	4.3750	3.7500	4.6875	5.1250
HP	5.6875	5.6250	5.1875	5.1875	5.1250
共　計	28.0000	32.6250	32.5000	36.7500	36.3125
對　照	4.1875	4.1875	3.1875	4.4375	—

處　理	六	共　計	平　均	推算每畝產量	增收藥量
1/10	4.1875	29.4375	4.9063	161.9079	29.9079
1/20	3.6250	27.1250	4.5208	149.1864	17.1864
1/200	4.9375	30.4375	5.0729	167.4057	35.4057
1/400	5.3750	31.0625	5.1771	170.8443	48.8443
1/200+1/500牛膠	3.1875	29.6875	4.9479	163.2807	31.2807
1/400+1/500牛膠	4.8125	27.7500	4.6250	152.6250	20.6250
HP	4.4375	31.2500	5.2083	171.8739	39.8739
共　計	30.5625	206.7500	4.9226	162.4458	
對　照		16.0000	4.0000	132.0090	

續表22. 變量分析

	自由度	自乘和	自乘平均	變　量
處　理	6	2.52329170	0.42054862	0.70 < 2.53　3.70
區　間	5	6.23354821	1.24670964	2.07 < 36.7　6.88
機　誤	30	18.09301149	0.60310037	
總　數	41	26.84985140		

觀表22之產量分析結果，各處理間產量之差異不顯著，亦卽證明施藥與赤手捕捉，防治幼蟲有同一效力。

對照區因鑑於民國31年時，幼蟲食至寄生不堪供食後，到處遷移爲害，影響處理之準確性，

故不加入排入在內，不能一併分析，不得已另將試驗區之一側，劃為對照，以作比較。所得產量平均每區為4市斤，推算每畝可收132斤，與各處理相較，推算每畝增收葉量，所得折合元數，與減去防治用費，每畝淨益，列表如23。

表23. 各處理經濟收益比較

處理	增收葉量	增收元數	防治用費	淨益
1/10	29.9079	917.28	317.71	599.47
1/20	17.1864	527.11	220.87	306.24
1/200	35.4057	1085.89	297.22	788.67
1/400	48.8443	1498.05	202.22	1295.83
1/200+1/500 牛膠	31.2807	959.38	289.86	669.52
1/400+1/500 牛膠	20.6250	632.57	227.53	405.04
HP	39.8739	1222.93	2493.00	1270.07

觀表23所示，藥劑防治各處理，每畝可得淨益306.24—1295.83元之多，赤手捕捉，因所費人工過多，非惟無淨益可得，益且每畝虧本1270.07元之鉅。然實際上，赤手捕捉工作，老幼婦孺，均可舉行，同時勞力為煙農自己所有，無須出資雇用，僅耗膳食費用而已，其他務農之經濟收益，亦如是也。且捕捉又可不必如是之勤，除5月下旬至6月上旬二十日間，每日捕捉外；（即小滿芒種兩節氣之間及其前後數日），其他可間日行之。此時適亦為其他農事最繁忙時期，確有忙不顧身之情形，故在煙草螟蛉無良法可行以前，赤手捕捉，亦出於不得已也。今既可以砒酸鈣代之，則所節勞力，頗移作其他生產工作，甚為有利。際此勞力缺乏之秋，殊有推廣價值。

粉用液用得失方面，觀表18—23所示。粉用藥量較液用增多殺蟲效力，及產量則略次於液用工作時間相等，故在經濟及效力立場上言，均以液用為有利。且如將藥粉施用於煙葉正反兩面因反面煙葉所分泌黏液，被粉劑遮蓋桃蚜易於立足，如民國31年之試驗凡經粉劑處理區，桃蚜為害較液用者為多且烈，然民國32年粉劑僅施用煙葉之正面，故蚜害與液用相似，不分軒輊，觀表24遠即可知之。

表24. 各處理蚜害株調查（民國32年）

處理	蚜害株	蚜害株 %
1/10	337	93.61
1/20	347	96.39
1/200	330	91.67
1/400	311	86.39
1/200+1/500 牛膠	324	90.00
1/400+1/500 牛膠	314	87.22
HP	328	91.11
CK	235	97.92

總觀上述，應用砒酸鈣防治幼蟲，當以液用爲有利，但噴霧器供應不便，或煙農無力講買噴霧器者，當以採用粉劑爲便。

6. 防治示範結果

民國32年銘賢學院合作煙圃，共植煙11畝9分，除2畝撥作煙草螟蛉防治試驗外，凡品種比較，大區比較，良種繁殖，普通栽培，共計 9 畝 9 分，悉行砒酸鈣液劑防治，實施經過詳情如表25。

表25. 九畝九分煙草面積應用砒酸鈣防治煙草螟蛉記載（民國32年）

次數	日　期	處　理	藥　量	牛　膠	人　工	備　考
1	3—6/V	1/200	1563公分		40小時	未加用牛膠者600公分並均爲1/200餘均爲
2	13—16/V	1/200—1/400	1550 〃	760公分	34 〃	1/400加用牛膠
3	24—25/V	1/200—1/400	1600 〃	560 〃	24 〃	未加用牛膠者 800公分其中 100公分爲
4	31/V—1/VI	1/200	1900 〃	760 〃	26 〃	1/400加用牛膠餘均爲1/200加用牛膠
5	8—9/VI	1/200	2100 〃	460 〃	33 〃	未加用牛膠者800公分餘均加用牛膠
共計			8713 〃	2540 〃	157 〃	
	平均每畝用量		1.76斤	0.51斤	1.38工	共計182.3元砒酸鈣每斤50元計入工每工50元
	平均每畝用量		88元	15.3元	79元	計牛膠每斤30元計

觀表25所示，可知每畝防治用費，爲182.30元。收益方面以最低每畝增收 17斤計算，可得306.24 元，除去成本 182.30元外，尙可得淨益 123.54元。如將赤手捕捉勞力，移作其他生產工作，所得收益，則更大焉。

三、結　論。

根據民國31，32兩年間在四川金堂防治煙草螟蛉結果，可得結論如下：

1. 煙草螟蛉幼蟲，以6月上旬出現最盛，5月中下旬次之，6月中旬起漸次減少。卵則於 5月上旬爲最多，以後漸次下降，至煙草收穫前，已難發現。

2. 煙草螟蛉卵96%位於煙葉反面，尤以由上下算第5 至第7，三葉片下爲最多，各佔總卵數之20%以上，第4第8兩葉次之，各佔10%以上，第3第9兩葉下最少。幼蟲80%以上，棲息煙葉之正面，並以位於第2至第6五葉片上最多，各佔總幼蟲數之10%以上，第1第8兩葉片上最少。腋芽未除者，則集居其上。故摘除腋芽時應設法處理，不可隨地拋棄，免其遷害葉片。

3. 煙草葉片生長至速率，以由下上算第1，2，3，4，葉最遲，第9，10，11，12，葉最速，第5，6，7，8，葉次之。生長最遲之第1，2，3，4，葉片，均於煙草培土後，不復利用。故復參照幼蟲出現消長情形，防治幼蟲之最適時期，當以五月中旬開始舉行最宜。

4. 中央農業實驗所病蟲害系製售之砒酸鉛及砒酸鈣，兩者殺蟲效力相等，不論砒酸鉛或砒酸鈣液用以1/400，粉用以 1/20，粉用以路塵作稀釋劑，液用可不加用牛膠，最爲經濟。且不論液用或粉用，施於葉之正面已足，較不防治者，可收62.74—97.58％，平均83.96％之除蟲效力，產量多收每畝可達17—18斤，增收13.02—30.20％，除去每畝防治費用292.22—317.71元，淨益可得306.24—1295.83元。

5. 施用砒酸鉛或砒酸鈣後，不能改變煙草螟蛉成蟲之產卵地位，及幼蟲之棲息地位。中砒酸鉛或砒酸鈣毒之幼蟲，以體長 11.56±11.12公厘，及方脫皮後取食者居多，施藥後幼蟲中毒以第2日爲最多，第1日次之，第3，4，日最少。

6. 粉用砒酸鉛及砒酸鈣施用後，因蚜蟲爲此項（藥劑）白色藥劑所誘集，且藥粉遮蓋葉片黏液，不能抵拒，故易遭蚜害。與蚜蟲有關之毒素病似亦較多。但如僅施藥於煙草正面，則蚜害與毒素病害，均不受若何影響。

7. 赤手捕捉所得幼蟲體長，概在6.34±5.16公厘，且同時兼行採卵（煙農尙不知採卵）故防治效力較藥劑尤佳，較不防治者每畝增收39斤，惟赤手捕捉，每畝用費達 2,493.00元，除去增收1222.93元。尙虧本1270.07元。但勞力旣爲自有，且婦孺均可爲之，無須出資雇用，不得適當防治方法以前，如不計工資尙可採用。

8. 6種砒酸鈣處理中，殺蟲效力，以液用1/200加用牛膠爲最大1/200不加用牛膠次之，1/10粉用復次之 1/400不加用牛膠更次之，1/400加用牛膠及1/20粉用，效力最差。但以噴霧器供應，尙成問題，可得已時可採用粉劑。

本文爲作者於民國31，32兩年間執教四川金堂私立銘賢學院時，與財政部四川煙葉示範場合作試驗之一。工作進行中，得劉教授國士，賈院長俊麟，楊院長蔚，吳教務長克明，農科周主任松林，與農場李主任應三惠助，方便殊多，又工作時，得助理邱丹庭君始終協助，文成後，又蒙臺灣省農業試驗所應用動物系馬主任駿超核閱一遍，一併誌謝。

參 考 文 獻

Edrozo (L. B.) A Study of Tobacco Wonm and Methods of Control, philippine Agricurist & Forester, Los Banos, vi, 7, March, 1918, pp. 195–209 (R. a. E., A., 1918, pp. 379–380.)

Fulmek (L.) De eieren van de voor tabak schadelijke vlinders in Deli (The Eggs of the Lepidopterous Pests of Tobacco in Deli.). Bull. Proefst. no. 18. pp. 6–10. 11 figs, Medan, 1923 (R. a. E., A., 11, p. 66, 1923.)

Fulmek (L.) Ueber die Situation der Schädlingsbekümpfung in den Tabak kulturen auf Sumatra (The position of Work against Tobacco Pestsin Sumatra). Verh, deuts. ges. angew. Ent., 6, Mitgliederversamml. Wien 28. Sept. 20kt. 1926. pp. 49–55, Berlin, 1927 (R. a. E., A., 16, p. 6, 1928.)

Hirayama (S.) Observations on the Transmission of the tobacco virus. Rep. Jap. Ass. Adv. sci. 14, no. 1, pp. 153–155. Tpkyo, 1939 (R. a. E., A., 27, h. 444 1939.).

何 均：對於數種菸草害蟲爲害狀況之觀察，菸草通訊，I. 1. pp. 24.27, 1941.

Kuijper (J.) Het gebruik van handbestuivers bij de rupsenbestrijding in de tal ak in Deli. Vlugaschr, Deli Proefst., no. 53, 7 pp. Medan, August, 1930 (R. a. E., A., 18, p. 676, 1930.).

川村琿，天野悅平：煙草螟蛉藥劑驅除試驗成績，病蟲害雜誌 23. pp. 938–951. 1936

劉國士，陶家駒：四川金堂菸青蟲之研究，農業推廣通訊，V. 10. pp. 16.21, 1943

馬宜亭：二十七年川西菸草害蟲損失之估計，建設週訊，VI. 24. pp. 5–8. 1941

Palm (B. T.) & Mjoberg (E.) Bestrijding van Rupsenvraat in Delitabak II, Rijkelijke Bespuiting van plantbare Bibit. (Measures sgainst Caterpi ar Injury to Tobacco in Deli II. The Thorough Spraying of Seedings ready for. planting) Deli. Proefstation, Medan Vlugschrift no. 6, January, 1921. 3, pp., figs (R. a. E., A., ix, p. 225–226, 1921.).

Palm (B. T.) &. Mjöberg (E.) Bestrijding van Rupsenvraat in Deli-Tabak iv, Rupsenbestrijding na hetiOogeten (Measuresagainst Caterpillar Injury to To-bacco in Deli, iv, Combat ve Measures after the Harvest.) Deli Proefstation Medan, Vlugschrift no. 10' June 1921' 2pp. (R. ae., A., ix, p. 453. 1921.)

Schweizer (J.) Jaarverslag Tabak over Juli 1938 t/m June 1939, (A Annual Report on Tobacco from July 1938 to June. 1939 inclusive, Meded. BesoeKisch Proefst. no. 64.64 pp., 1 pl. Djember) 1939 (R. a. E., A., 28, p. 324–325, 1940.)

高橋太郎兵衛，津曲參壽：日本煙草害蟲篇pp. 45–56 pls. 23–24. 1938. (專賣協會發行)

曾 棗：菸草螟蛉之研究．國立四川大學農學院病蟲害系畢業論文 1938 (未發表)

曾 省：菸蟲問題，農林新報30年．19–21期 pp. 3–9 1941.

曾 省：推廣研究菸蟲防治報告，新農林，I. pp. 16–19. 1941.

曾 省：菸草青蟲研究之初步報告，農林新報19年634–636期 1942

曾省．黃佩秋：菸草青蟲防治試驗第一次報告，農林新報20年 13. 14. 15期 pp. 6–9. 1943.

Ultee A. J. Veralag over het Jaar 1917 (Report of the Besoeki Experiment Station for 1917 (Meded Besoekisch Proefstation, Djember. no. 27, 1918 24 pp. (R. a. E., A., vii, p. 1919.).

Van der Laan (P. A.) Tests of Insecticides, Medes, Meded Deli Proefst (2) no. 100, pp. 20–25, Medan, 1938 (R. a. E., A., 27, 17, 1539.)

王啓虞：松場菸草害蟲初步觀察，浙江 農業22–25期 pp. 29–33 1940.

Eaboratoives d' Entomologie. C. R. Inst. Rech. agron for Indo China 1935–1936, I, pp. 71–76, 1 pl. Hanoi 1937 (R. a. E., A., 26, 183, 1938.)

財政部四川菸葉示範場：青蟲防治淺說 pp. 1–8 pl, 1, 1939'